

XII.

Die Kreuzdarmbeinfuge und die Schambeinfuge des Menschen.

Von Prof. H. Luschka.

(Hierzu Taf. III.)

Die meisten anatomischen Schriftsteller nehmen nicht den mindesten Anstand, diese Knochenverbindungen unter einem Gesichtspunkte zu betrachten und ihnen eine wesentlich übereinstimmende innere Beschaffenheit zu unterstellen. Indem man sie als Synchondrosen bezeichnet, verbindet man damit die Vorstellung, dass eine faserknorpelige Substanz, die überknorpelten Enden der bezüglichen Knochen mehr oder weniger fest unter einander verbinde. Es bestehen aber nicht allein sehr wesentliche, der bisherigen Beobachtung fast gänzlich entgangene Unterschiede zwischen jenen ohne Weiteres zusammengestellten Knochenverbindungen, sondern es zeigen sich dabei noch im hohen Grade eigenthümliche Bildungen, von welchen aber in den hierherbezüglichen Arbeiten anderer Beobachter sich auch nicht eine Andeutung vorfindet. Das grosse morphologische wie praktische Interesse, welches sich an die genauere Kenntniß jener Knochenverbindungen knüpft, veranlaßt mich, die Ergebnisse meiner Untersuchungen darüber hier nieder zu legen.

I. Die Kreuzdarmbeinfuge.

Die auffallende Dürftigkeit und Unsicherheit, welche die Beschreibungen dieser Knochenverbindung sehr unvortheilhaft auszeichnen, machen eine genauere Untersuchung dieses Gegenstandes vor Allem wünschenswerth. Die einfachen Angaben anderweitig sehr selbstständiger Beobachter werden zum Beweise unseres nicht ungerechten Vorwurfs genügen.

So ist es Krause*), welcher lehrt, dass es eine dünne Faserknorpelschichte sei, welche an einigen Stellen nur sehr weiche, gallertartige Knorpelsubstanz enthält, wodurch zunächst die *Superficies auriculares* des Darmbeines und Kreuzbeines, zusammengehalten werden. Diese schwache Verbindung werde aber durch eine große Anzahl von Bändern verstärkt. Ebenso ungenügend und zum Theil, wie wir zeigen werden, ganz irrthümlich, ist die Angabe von Fr. Arnold **), dass die Knorpel der ohrförmigen Flächen einander berühren und zum Theile verwachsen seien, und dass ferner die Verschmelzung (†) bei Männern vollständiger sei als bei Frauen. Eine ungleich bessere Anschauung hatte schon H. Barkow ***) gewonnen, indem er bemerkte, dass die Knorpel der *Superficies auriculares* mit freien Flächen an einander grenzen und im vollkommen entwickelten, normalen Zustande durchaus nie vereint sind. Aus diesem Grunde schon erschien es Barkow nöthig, die Ansicht von der Synchondrose aufzugeben und die Kreuzdarmbeinverbindung als „Hemiarthrosis“ aufzufassen, zwar deshalb nicht als vollständiges Gelenk, weil es nicht gelungen war, eine Synovialhaut aufzufinden. Einen Schritt weiter zur Wahrheit hat Kölliker*) gethan, indem er eine synovia-ähnliche Feuchtigkeit in der spaltenförmigen Höhle wahrnahm, welche sich zwischen den vollständig von einander geschiedenen Knorpelscheiben der ohrförmigen Flächen vorfand.

*) Handbuch der menschlichen Anatomie 1841. S. 319.

**) Handbuch der Anatomie des Menschen. Freiburg i. Br. 1844. Bd. I. S. 508.

***) Syndesmologie. Breslau 1841. S. 69.

†) Mikroskopische Anatomie. Leipzig 1850. Bd. II. S. 313.

Am Eingange der Mittheilung vielfacher eigener Untersuchungen, will ich zu seiner sofortigen Begründung das Facit derselben niederlegen: „Die *Synchondrosis sacroiliaca* ist keine Knorpelfuge, sondern ein wahres Gelenk mit allen, diesem zukommenden Attributen.“ Sie enthält:

1. Ueberknorpelte, freie Gelenkenden.

Sowohl die ohrförmige Fläche des Kreuzbeines, als auch jene des Darmbeines ist von einer Knorpelscheibe bedeckt. Der Knorpel verhält sich nach äusseren Qualitäten und nach seiner Mächtigkeit nicht gleich auf beiden Knochen. Die Knorpelscheibe des Kreuzbeines ist regelmässig dicker, und misst durchschnittlich bei gesunden, erwachsenen Personen aus den Blüthenjahren 3 Millimeter. Seine Farbe ist milchweiss, durchaus übereinstimmend mit jener der übrigen Gelenkknorpel; in dünnen Scheiben durchscheinend und für das bloße Auge völlig homogen. Die freie Fläche zeigt sich meist ganz glatt, oder ist nur mit unmerklichen, mit der Loupe deutlicher wahrnehmbaren Unebenheiten versehen. Die Knorpelscheibe auf der *Superficies auricularis* des Darmbeins ist ausnahmslos viel dünner, kaum halb so dick, wie die entsprechende des Kreuzbeines und gewöhnlich mit einer nicht so glatten freien Fläche versehen, sondern fast immer durch rundliche Erhöhungen und Streifen ausgezeichnet. Der Knorpel hat eine hellere Farbe und lässt, seiner gröfseren Dünheit wegen, den Knochen bisweilen durchscheinen.

Ihrem feinern Baue nach hat man an beiden Knorpelscheiben zweierlei Grundlagen zu unterscheiden, eine homogene und eine faserige. Die homogene Grundlage bildet die mächtigere, dem Knochen zugekehrte Schichte. Sie enthält vorwiegend kleinere, einfache, mit ihrer Längenachse meist der Knorpelfläche entsprechend verlaufende Zellen; sie ist der hyaline Knorpel. Die faserige Grundlage ist eine sehr dünne, der Gelenkhöhle zugekehrte Schichte. Ohne alle scharfe Grenze, geht sie allmälig aus der homogenen Knorpelsubstanz hervor. Es ist sehr bemerkenswerth, dass an ihrer Stelle bisweilen ein

ganz structurloser, glasheller, nur wenige, weit von einander abstehende Knorpelzellen enthaltender Saum gefunden wird. Regel aber ist es, dass eine mehr oder weniger deutliche Faserung von der Natur des Bindegewebes besteht, in welche grosse, einfache und zusammengesetzte, sogenannte Mutterknorpelzellen höchst ungleichförmig eingelagert sind. Vor Allem ist es wichtig zu wissen, dass aus dieser Faserknorpelschicht mannigfaltig gestaltete Fortsätze frei in die Gelenkhöhle hereinragen. Diese Fortsätze bieten den allergrößten Wechsel in Grösse, Form und Zusammensetzung dar. Bald messen dieselben kaum $\frac{1}{16}$ Millim., bald sind sie $\frac{1}{2}$ Millim. und noch länger. Bisweilen sind die Fortsätze einfache kolbige oder blattähnliche Verlängerungen oder auch fadenartige Productionen, gewöhnlicher aber erscheinen sie in einer höchst ausgezeichneten und mannigfaltigen Weise gelappt und zerklüftet (vgl. Fig. VI. u. VII. 100mal vergrößert).

Bindegewebsfibrillen und Knorpelzellen sind die gewöhnlichen Formelemente jener Fortsätze. Nicht selten sind sie aber auch ganz homogen, oder enthalten in einer structurlosen Substanz nur einzelne Knorpelzellen oder als Fetttröpfchen erscheinende Reste derselben. Eine befriedigende Ansicht dieser Gebilde erhält man besonders durch die Betrachtung sehr feiner Perpendicularschnitte. Sie werden aber auch schon durch einfaches Abschaben der freien Fläche oft überraschend schön gefunden.

Anlangend die Entstehung der Faserung, sowohl der ganzen inneren Schichte jener Knorpelscheiben als auch ihrer freien Fortsätze, so lässt sich nirgends so deutlich als hier erkennen, dass sie aus dem directen Zerfallen einer homogenen Substanz hervorgehen. Die durch Virchow begründete Ansicht vom Zerfall einer Intercellulärsubstanz in Bindegewebsfasern muss ich für diesen Gegenstand vollkommen theilen, so sehr ich mich, bei einer andern Gelegenheit, gegen ihre Allgemeinheit ausgesprochen habe. Man kann es an jenen Knorpelscheiben in der That Schritt für Schritt verfolgen, wie die homogene Grundsubstanz des hyalinen Knorpels sich in, ihrem Verhalten

nach, ganz dem Bindegewebe sich anschliessende Fibrillen verwandeln, zwischen welchen, als einer gefaserten Intercellularsubstanz, die Knorpelkörperchen gelagert sind.

Man wird es ohne Zweifel als einen Beweisgrund gegen meine Behauptung der Gelenknatur der sogenannten Kreuzdarmbeinfuge geltend machen wollen, dass es der Natur eines Gelenkes, wie man es aufzufassen gewohnt ist, widerspreche, dass der Knorpel von einer faserigen Schichte bedeckt sei. Allein abgesehen davon, dass dieses beim Unterkiefergelenk die Regel ist, findet man in früherer Zeit des Embryonallebens, wie ich mich so eben wieder am Kniegelenk eines dreimonatlichen Fötus überzeugt habe, über dem Gelenkknorpel stets faserige Bestandtheile, daher unsere Annahme jedenfalls nach keiner Seite hin verfänglich ist.

2. Eine Synovialmembran.

Es ist zum Erstaunen, dass man bisher diesem Punkte keine Aufmerksamkeit geschenkt hat. Die Eröffnung der ersten besten *Articulatio sacroiliaca* eines in dieser Richtung gesund gewesenen Individuums, wird eine blutgefäßreiche, glatte, dünne Membran zu Gesichte bringen, welche sich am Rande der Knorpelscheiben allmälig verliert. Am schönsten und in grösster Ausdehnung wird man die Synovialhaut sehen nach der Eröffnung des Gelenkes von der hinteren Seite her, wodurch der breiteste, zwischen den vorderen Rändern der Knorpel ausgespannte Theil derselben frei gelegt wird.

Die innere Oberfläche jener Haut zeigt, was man durch Abschaben derselben gewinnt, ein sehr deutliches Epithelium (Fig. III.). Es sind rundliche, fein granulirte, meist längliche, durchschnittlich 0,016 Mm. breite, öfters auch völlig kreisrunde Plättchen, mit meist einem deutlichen, gewöhnlich etwas helleren, zartecontourirten Kerne. Sehr oft vermisst man den Nucleus gänzlich, und die Körperchen erscheinen vollständig granulirt und unregelmäsig, aber immerhin sehr reichlich in eine fein granulirte Molecularmasse eingestreut. Es stellt dies dann jene niedrigste Form des Epithels dar, wie man es so oft in

Schleimbeuteln zu sehen Gelegenheit hat *). Durch Essigsäure werden die Gebilde bis fast zum Unkenntlichen bläss, in concentrirter Aetzkalilösung verschwinden sie vollständig in kürzester Zeit. Gleichwie bei vielen andern Synovialhäuten, so zeigen sich auch hier in der Nähe des Knorpelrandes, in ihrem Gewebe nicht selten Knorpelzellen, welche von jenen auf der freien Fläche eine continuirliche Schichte bildenden Epithelialzellen, durch ihr chemisches Verhalten, sogleich zu unterscheiden sind.

Jene Epithelialgebilde ruhen auf der faserigen Grundlage der Synovialhaut. Diese aber enthält sowohl das gewöhnliche gelockte Bindegewebe, als auch jene Form von Fibrillen, welche ich nach ihrer ersten Wahrnehmung in den Serosis als seröse Fasern beschrieben habe, und welche durch einen sehr gestreckten stets gekreuzten Verlauf ausgezeichnet sind. Bei einer sich bald ergebenden Gelegenheit werde ich über jene unter allen Umständen von den gewöhnlichen Bindegewebsfibrillen verschiedenen Fasern berichten und jetzt vorläufig nur bemerken, dass sie, wie übrigens schon von Hefsling fand, durchaus nicht auf die serösen Hämte beschränkt sind. Ein weiteres sehr reichliches Formelement sind die elastischen Fasern. Sie kommen in dieser Synovialhaut ganz in derselben Art vor, wie in den übrigen Gelenken. Ganz feine, sogenannte Kernfasern und breitere Fibrillen finden sich zwischen dem Bindegewebe sowohl isolirt und in der bekannten mannigfaltigen Art gebogen, als auch vielfach untereinander verschmolzen. Blutgefäße ziehen in grösster Menge durch das ganze Fasergerüste hin. Da, wo sie an der Knorpelsubstanz angekommen sind, nehmen sie den Typus der Schlingenbildung an. Die Schlingen bieten in Form und Combination all die Mannigfaltigkeiten dar, wie sie überall in den Synovialhäuten gesehen werden. Auch bei der *Articulatio sacro-iliaca* ragen sie in gröfserer oder geringerer Strecke in die Knorpelmasse selber hinein.

Von der hinteren Seite des Gelenkes her, da wo die *Ligamenta vaga* nach Außen hin angeordnet sind, ragt die Syno-

*) Vgl. Structur der serösen Hämte. Taf. II. Fig. 6.

vialhaut, rundliche, fetthaltige Erhöhungen — *Plicae adiposae* — bildend, herein. Das sehr reichliche, gelbrothe, zwischen jenen Bändern gelagerte Fett drängt nämlich gegen die Synovialmembran heran und giebt so zur Bildung niederer Duplicaturen derselben Veranlassung.

3. Eine Gelenkhöhle.

Eine spaltenförmige Höhle finde ich zwischen den überknorpelten *Superficies auriculares* des Darm- und Kreuzbeines in jedem Alter und bei beiden Geschlechtern. Die Höhle entspricht der ganzen Ausdehnung der Gelenkflächen; wo Verwachsungen zwischen den Knorpelscheiben bestehen, sieht man immer, zum Beweise ihrer Abnormität, anderweitige Spuren pathischer Veränderungen im Gelenke. Die Gelenkhöhle ist so eng, dass sie, gleich wie bei den Amphiarthrosen zwischen manchen Hand- und Fußwurzelknochen, nur eine geringe Verschiebbarkeit gestattet. Wie ich aus künstlichen, später zu beschreibenden Ausdehnungsversuchen abnehme, so lassen sich, ohne Zerreissung des umgebenden Bandapparates, die Gelenkenden nur um $1\frac{1}{2}$ Mm. jederseits von einander entfernen. Wenn ich aus nur einer mir möglich gewordenen Untersuchung an der Leiche einer bald nach der Geburt gestorbenen jungen Person einen Schluss ziehen darf, so nimmt während der Schwangerschaft die Beweglichkeit nicht um Vieles zu, indem sich eine noch maafsgebende Erweiterung im Querdurchmesser nicht über zwei Millimeter steigern ließ.

In der Gelenkhöhle findet sich eine blaßgelbliche, fadenziehende, leicht schäumende, klebrige Flüssigkeit, von allen Qualitäten der Gelenkschmiere; die Synovia lässt sich sowohl von den freien Knorpeloberflächen als von der Synovialhaut abstreifen und zur weitern Untersuchung bringen. Das Mikroskop weist eine reichliche Menge freien Fettes in grösseren und kleineren Tropfen nach und aufserdem abgestoßene Epithelialzellen und Kerne, welche man häufig im fettigen Zerfalle begriffen findet. — Man sieht, wie unrecht in dieser Beziehung Barkow hat, wenn er bemerkt, dass in der Regel sich kein

Secret zwischen den Flächen der Knorpelscheiben finde, und wie wenig berechtigt seine Zweifel gegen J. Fr. Meckel*) sind, welcher schon ganz bestimmt eine der Synovia wenigstens sehr ähnliche Flüssigkeit in jener Höhle gefunden zu haben angiebt.

4. Verstärkungsbänder.

Um das ganze Hüftkreuzbeigelenk herum sind sehr zahlreiche, bald mehr, bald weniger individualisirte Faserbänder angebracht. Am ganzen vorderen, am oberen und unteren Umfang des Gelenkes ist es das sehr verdickte Periosteum, welches die Befestigung vermittelt. Es sind hier durchaus keine deutlich geschiedenen, selbstständigen Faserbänder, sondern nur stellenweise Anhäufungen der übrigens continuirlichen Faserung der Knochenhaut. Die stärker ausgeprägten Faserzüge jener Haut laufen in den bezeichneten Gegenden des Gelenkes vorwiegend schief von oben und außen nach innen und unten. Darnach ist zu beurtheilen, was man unter *Ligamentum sacroiliacum anterius, superius et inferius* zu verstehen habe. Zunächst an der hinteren Seite des Gelenkes findet sich das zuerst von H. Bichat*) genauer beschriebene *Ligam. sacroiliacum posticum* (*Lig. sacro-sciatique postérieur*). Es besteht aus sehr zahlreichen, mannigfaltig in einander verflochtenen, eine Art von Bandscheibe zwischen *Tuberositas ossis sacri et ilium* darstellenden Faserbündeln, welche mit der Synovialmembran dieser Gegend zum Theil, gleich einer *Capsula fibrosa*, sehr innig verwachsen sind. In weiterer Reihe finden sich nach rückwärts die als viel selbstständigere Bündel erscheinenden zerstreuten Bänder, sowie endlich das *Ligamentum sacroiliacum profundum et superficiale*. Es ist aus dieser Bänderanordnung leicht verständlich, dass die grösste Befestigung des Gelenkes an seine hintere Seite verlegt ist. Daraus wird es aber auch verständlich, warum bei Entzündungen der *Articulatio sacro-iliaca* die Zerstörung vorzugsweise gegen die

*) Handbuch der menschlichen Anatomie. 2r Bd. 1816. S. 354.

**) *Traité d'anatomie descriptive*. Paris 1819. V. I. p. 195.

Beckenhöhle hin fortschreitet und im lockeren Zellgewebe daselbst öfters so weit sich verbreitende Verwüstungen veranlaßt.

Eine besondere Erörterung verdienen schliefslich noch die durch die Schwangerschaft und durch das höhere Alter in dem Hüftkreuzbeingelenke bedingten Veränderungen. Nach der freilich nur ganz geringen Anzahl von Untersuchungen, welche ich an den Leichen von wenige Tage nach der Geburt verstorbenen Personen anstellen konnte, finde ich eine grössere Menge von Synovia und die innere, faserige Schichte des Knorpels weicher und succulenter. In einer Beobachtung erschienen mir die in die Höhle des Gelenkes hineinragenden Fortsätze zahlreicher und durchschnittlich gröfser. Ohne Messung derselben schien die Beweglichkeit auffallend beträchtlicher als sonst. Wie sich aber nach der oben angeführten, an einer Leiche angestellten künstlichen Dilatation messen ließ, so ist die Beweglichkeit doch auch da nicht sehr in Anschlag zu bringen.

Wie im höheren Alter die Knorpel sehr vieler Gelenke in der sogenannten Usur eine eigenthümliche Veränderung erfahren, so sieht man dies sehr häufig auch am Hüftkreuzbeingelenk. Man findet bisweilen die Knorpelscheiben in ihrer ganzen Dicke wie aufgefaser und von schmutzig gelber Färbung. Dabei pflegen denn die Knorpelkörperchen gröfstentheils in Fett zerfallen zu sein. Eine gänzliche stellenweise Destruction der Knorpel und ein dadurch herbeigeführtes sehr unebenes Ansehen wird nicht selten wahrgenommen, indem einerseits der Knochen freigelegt, andererseits der Knorpel beträchtlich gewulstet ist. Bei derlei Veränderungen kommt es dann wohl auch durch Verwachsung zu einer stellenweisen Verödung des Gelenkes.

II. Die Schambeinfuge.

Die Symphyse der Schambeine bildet einen höchst interessanten Uebergang von der Synchondrose zum Gelenk. Es

sind auch hier überknorpelte Knochenenden vorhanden, allein die Knorpelscheiben haben nur stellenweise eine freie, in eine Höhlung hereinsehende Oberfläche, im Uebrigen sind sie durch eine faserige, Knorpelkörperchen haltige Substanz fest und continuirlich untereinander verbunden und schlieslich die ganze Knochenverbindung durch einen reichlichen Bandapparat verstärkt. Wir untersuchen:

1. Die Knorpelscheiben der Schambeinfuge.

Durch Horizontalschnitte durch die Mitte der Schambeinfuge (vgl. Fig. 1 u. 2.) gewinnt man die belehrendste Ansicht über die Form, Mächtigkeit der Knorpel, sowie über ihr Verhältnis zum Knochen, zur Höhle und zur verbindenden Faserknorpel- und Bandmasse. Ich habe meine Untersuchungen vorwiegend auf die Leichen weiblicher Individuen ausgedehnt, um dadurch eine möglichst praktische Bedeutung meiner Arbeit zu erzielen.

Bei einem 21jährigen, noch nie schwanger gewesenen Mädchen, welches durch einen Fall auf den Kopf umgekommen ist, fand ich, was mir auch in allen übrigen Untersuchungen wieder begegnete, die beiden Knorpelscheiben so stark rückwärts convergirend, dass sie an ihren hinteren Enden nur zwei Millimeter von einander abstanden. Die vorderen Enden waren durchschnittlich zwei Centimeter von einander entfernt. Das vordere Knorpelende zeigte sich immer sehr verdünnt und hornähnlich nach außen hin um den Knochen gebogen. In ihrer übrigen Ausdehnung war die Knorpelscheibe beträchtlich dick und wurde durchschnittlich vier Millimeter mächtig gefunden. Eine milchweisse, dem ächten Knorpel ähnliche Färbung wurde im normalen Zustande und in den Blüthenjahren nie vermisst. Die äufsere, dem Knochen zugekehrte Fläche des Knorpels ist durch das ungleichförmige Ineinandergreifen beider Substanzen stets mannigfaltig gekerbt.

Nur an der hinteren Hälfte der Schambeinfuge findet sich in der Regel eine freie innere Fläche des Knorpels, welche mit der anderen Seite eine schmale Spalte jener begrenzt. In

der vorderen Hälfte sind die beiden Knorpel durch eine faserige Masse mit einander fest verwachsen.

Die mikroskopische Betrachtung des Knorpels überzeugt vom Vorhandensein von zweierlei Substanzen desselben. Die äußere, dem Knochen zugekehrte, ungleich mächtigere Lage ist ächter, hyaliner Knorpel mit zahlreichen, meist einfachen, zum Theil reihenweise angeordneten Knorpelkörperchen, welche gegen den Knochen hin regelmäig die schönsten Uebergänge zu Knochenkörperchen erkennen lassen. Die innere Knorpellage ist deutlich faserig. Die Fasern bilden bald nur eine feine Streifung, bald ein sehr unregelmäsiges Maschenwerk und gehen ganz unmerklich allmäig aus der hyalinen Grundsubstanz hervor. Zahlreiche, aber sehr unregelmäsig vertheilte Knorpelzellen findet man hier überall. Sie imponiren gegenüber jenen der hyalinen Schichte durch ihre bisweilen sehr beträchtliche Grösse und Dicke ihrer Wandung. Ganz gewöhnlich finden sich hier einzelne sogenannte Mutterzellen von 0,04 Mm. Breite mit 5 und noch mehreren Tochterzellen. In der vorderen Hälfte der Symphyse sind die beiden Knorpelscheiben durch die so zusammengesetzte Faserknorpelmasse untereinander verbunden.

Nach hinten, da wo sich die Spalte der Symphyse findet, endigt die gefaserte Substanz unter der Bildung höchst eigenthümlicher, frei in die Höhlung hereinragender Fortsätze (Fig. IV u. V.). Diese Gebilde erscheinen unter so wechselnden Formen, daß sich kaum eine erschöpfende Beschreibung derselben geben läfst. Am gewöhnlichsten sind es in verschiedener Weise verästigte, einem entblätterten Strauche ähnliche oder auch vielfach gelappte, kolbige, blattähnliche Formen von $\frac{1}{20}$ bis 1 Mm. Länge. Es sind diese mit den Synovialzotten sehr verwandten Bildungen manchmal ganz homogen, meist jedoch deutlich faserig und mit einzelnen Knorpelkörperchen versehen. Aus den Symphysen nicht schwanger gewesener Personen sind sie immer dünner, magerer, unscheinbarer, als während jenes Zustandes und bald nach der Geburt. Dem Verhalten gegen Essigsäure und Aetzkalilösung nach, bestehen die Gebilde vorwiegend aus Bindestoff.

2. Die Höhle der Schambeinfuge.

Nach allen von mir bis jetzt angestellten Untersuchungen findet sich normalmässig in jedem Alter und bei beiden Geschlechtern eine Höhle. Ich sah schon beim Neugeborenen in der hinteren Hälfte der Symphyse eine, aber kaum für die Aufnahme eines gewöhnlichen Stecknadelkopfes zureichende, Höhle. Es ist hier der Fasernorpel so sehr vorwaltend, dass die kleine Höhle an Horizontalschnitten durch das Hervordringen der Fasermasse über die Schnittfläche leicht verwischt und nur dadurch wieder hergestellt wird, dass man die Schambeine sorgfältig, um nicht künstlich eine Lücke zu bilden, auseinanderdehnt. Bei Erwachsenen ist die Höhle in Form eines gewöhnlich einfachen, in der Mittellinie der hinteren Symphysenhälfte gelegenen Spältchens gegeben. Dehnt man die Knorpelscheiben von einander, dann gelingt es leicht, die innere Oberfläche derselben abzuschaben und die so entfernte Masse näher zu untersuchen. Schon bei geringen Vergrösserungen werden, außer Fetttröpfchen und Knorpelzellen, jene merkwürdigen kolbigen Productionen entgegentreten, welche übrigens viel schöner noch an feinen Horizontalscheibchen zu sehen sind. Statt einer einfachen Höhle, trifft man in der Symphyse recht oft eine doppelte (Fig. II.), welche dann dadurch bedingt ist, dass die faserige Zwischensubstanz, welche sich zur Höhle dann wie eine *Cartilago interarticularis* verhält, sich bis ans hintere Ende der Symphyse erstreckt.

Bei sehr vielen Symphysen wird, durch eine sehr üppige Wucherung der oben beschriebenen Fortsätze in die Höhlung herein, diese scheinbar ganz vernichtet. Ich sage scheinbar, weil die Fortsätze der einen Seite nicht mit jenen der entgegengesetzten verschmelzen, also kein Continuum herstellen, sondern ihre freien Enden in der nur sehr eng gewordenen Höhle bewahren, um bei guter Gelegenheit, wie bei grösserer Succulenz der Theile in der Schwangerschaft u. dgl., wieder flott zu werden.

3. Zwischensubstanz der Schambeinfuge.

Von dem vorderen Umfang der Symphyse aus tritt keilähnlich ein deutlich faseriger, blaßgelblicher Körper zwischen die Knorpelscheiben herein, sie auseinander drängend. Nach der Seite hin steht der Körper mit der Faserschicht der Knorpel in Continuität, nach vorn aber geht derselbe in die concentrische Schichtung des sogenannten *Lig. annulare* über. Es muß als Regel betrachtet werden, daß jener Faserkörper sich mit seinem hinteren Rande nur bis zum Anfange der hinteren Hälfte der Symphyse oder bis zum Beginne ihrer spaltenförmigen Höhle erstreckt (Fig. I. b.), doch findet man außerordentlich häufig, daß er sich bis ans hintere Ende der Schamfuge hinzieht und so jene Spalte in zwei seitliche Hälften scheidet (Fig. II. b.), oder aber, daß er der einen ganzen inneren Fläche eines Knorpels entlang dahin zieht. Als eine vollständige Abweichung aber vom normalen Typus erscheint die bisweilen, zumal bei Männern vorkommende feste Vereinigung der beiden Knorpelscheiben in ihrer ganzen Länge mit jener Zwischensubstanz, wobei sich denn von einer Höhle begreiflich keine Spur erkennen läßt.

Die Dimensionen der Zwischensubstanz unterliegen dem allergrößten Wechsel nach der Individualität und dem jeweiligen Zustande derselben. Beim genannten 21jährigen Mädchen (cf. Fig. I.) ist die Zwischensubstanz 9 Millimeter lang, in ihrem vorderen, in das *Lig. annulare* übergehenden Ende 5 Millimeter breit gewesen und nach hinten zu scharfkantig ausgelaufen.

Die mikroskopische Untersuchung der Zwischensubstanz zeigt vorwiegend Bindegewebsfasern von sehr verworrenem Verlaufe. Der Zellstoff ist in dünneren und dickeren isolirten und zu Bündeln gruppierten Fibrillen vorhanden, sowie in breiten, häufig schilfrohrblattähnlichen, homogenen und in Zerspaltung begriffenen Streifen. Alle Beobachtungen, welche ich hier machte, weisen darauf hin, daß auch da die Faserbildung aus der directen Spaltung eines Blastems, ohne Zellenvermittlung, hervorgeht. Knorpelkörper von größerem und geringerem Um-

fange sind zwischen die Faserelemente eingestreut. Die Knorpelkörperchen verschwinden aber gegen das vordere Ende der Zwischensubstanz hin, wo sie ins *Lig. annulare* übergeht, ganz, und an ihrer Stelle begegnet man jetzt einer außerordentlichen Menge elastischer Fasern der feinsten Art und hier oft besonders schön den verschiedenen Stadien ihrer Entwicklung aus Zellen.

4. Verstärkungsbänder der Schamfuge.

Um die ganze Circumferenz der Schambeinfuge zieht, gewissermaßen eine Zwinge um sie bildend, eine reichliche sehnartige Faserung hin. Am vorderen Umfang der Fuge ist sie sehr mächtig und bedingt die daselbst befindliche starke Hervorragung, an der hinteren Seite ist sie kaum $\frac{1}{3}$ so mächtig und erzeugt daher auch eine viel niedrigere Hervorragung. Wie es aus scharfen Horizontalschnitten klar wird, zeigt sich an dieser Masse ein deutlich lamellöses Gefüge und mit Aufhören desselben ein allmälicher Uebergang in die Zwischensubstanz der Schambeinfuge und in die vorderen und hinteren Enden der Knorpelscheiben. Man ist gewöhnt, den Theil der Faserung, welchen man sich ringartig um die ganze Schambeinfuge herumziehend vorstellt, als *Ligamentum annulare pubis* zu bezeichnen. Dieses ist jedoch, wie ich finde, nichts weniger als ein selbstständiges Band, sondern nur über die Symphyse sich hinwegerstreckende Bestandtheile nachbarlicher Gebilde. So läuft einerseits die hier sehr starke Knochenhaut über die Knorpeln und Zwischensubstanz hinweg, andererseits findet eine Verstärkung besonders am vorderen Umfang statt durch die vielen in gerader Richtung nach abwärts über ihr ziehenden Fasern der Sehnen des *Musc. rect. abd.*, durch schief verlaufende und sich kreuzende Fasern der Aponeurose des *Musc. obliqu. abdom. extern.*, durch Fasern der Ursprungssehne des *Adductor longus* und *brevis*.

Mit dieser von verschiedenen Seiten herkommenden, schichtenweise gelagerten Faserung, steht es denn auch ganz im Einklange, dass das sogenannte *Lig. annulare* vorne so außer-

ordentlich mächtig, hinten dagegen, wo fast nur eine Verdickung des Periosteum seine Bildung bedingt, unverhältnismässig dünn ist. Am oberen und am unteren Rande der Schamfuge ziehen sich als Fortsetzungen des sehr mächtigen Periostes Sehnenstreifen hin, welche man glaubte besonders als *Lig. arcuatum superius* und *inferius* beschreiben zu müssen.

Die histologischen Bestandtheile des bezeichneten Verstärkungsapparates bieten durchaus keine Eigenthümlichkeiten dar. Es ist das Bindegewebe mit der mannigfaltigen Form seiner Faserung, und es sind sehr zahlreiche elastische, zumal die sogenannten Kernfasern, welche sein Gewebe vorzugsweise zusammensetzen. Knorpelkörperchen trifft man nur noch an denjenigen Stellen, an welchen die Bandmasse zunächst mit den Knorpelscheiben und ihrer Zwischensubstanz verwachsen ist.

Bezüglich der Blutgefäße der Schambeinfuge, so ist auf sie, vom pathologischen Standpunkte aus, eine besondere Aufmerksamkeit zu richten. Die *Art. epigastrica* und *obturatoria* sind es vorzüglich, welche der Symphyse Blut zuführen. Einzelne ihrer Zweige erzeugen, wie aus glücklichen Injectionen zu ersehen, reichliche Netze an der vorderen und an der hinteren Seite. Aus diesen treten feine Gefäße in das sogenannte *Lig. annulare*, indem sie jetzt einen schlingenförmigen Verlauf annehmen. An der vorderen Seite der Schamfuge sah ich an dünnen Scheiben unter dem Mikroskop solche Schlingen bis in die Zwischensubstanz hereinragen und an der hinteren Seite bis in die Enden der Knorpelscheiben hineinlangen. Es lässt sich daraus wohl abnehmen, wie sehr es, was übrigens die Erfahrung auch gezeigt hat, möglich ist, dass, gleich wie in den Gelenken, so auch in der Schambeinfuge Entzündungen mit verschiedenen Ausgängen auftreten können.

Eine sehr wichtige, sich an die Lehre von der Schambeinfuge anschliessende Frage betrifft das Verhalten dieser Knochenverbindung während der Schwangerschaft.

Darüber sind die Ansichten, seitdem Hunter die Aufmerksamkeit darauf gelenkt hat, noch sehr getheilt, ob die

Sympphys. oss. pubis während der Schwangerschaft ganz und gar unverändert bleibe, oder ob ihre Höhle weiter, die Gewebs-elemente gelockerter und weicher und damit die Beweglichkeit grösser werde. Es lässt sich in dieser Beziehung begreiflich nur dann etwas einigermassen Befriedigendes darlegen, wenn Gelegenheit zu einer sorgfältigen Vergleichung gegeben ist. Ich kam in dieser Beziehung in die gewiss seltene glückliche Lage, die Leichen von zwei gleich alten, gleich gebauten jugendlichen Personen gleichzeitig zur Untersuchung zu haben. Die eine Leiche war die eines wohlgebauten 21jährigen Mädchens, welches noch nie schwanger war und den Tod durch Herabstürzen aus dem Fenster gefunden hatte; die andere von einem ebenfalls 21jährigen, schön gewachsenen, ganz gleich grossen Mädchen, welches in der Entbindungsanstalt zu Stuttgart wenige Tage nach der Geburt gestorben war.

Eine vergleichende Betrachtung der, genau in ihrer Mitte, horizontal durch ein dünnes, scharfes Sägeblatt durchschnittenen Symphysen wird die hier bestehenden Differenzen auf den ersten Blick herausfinden.

Fig. I. ist die sehr naturgetreue Abbildung des Horizontal-schnittes der Schamfuge von dem 21jährigen Mädchen, welches noch nie schwanger war. Der zwischen den Knorpelscheiben *a. a.* befindliche Zwischenraum ist sehr schmal; in seiner vorderen Hälfte liegt eine keilförmig gestaltete, faserige Zwischen-substanz *b.*, welche nach den Seiten mit dem Knorpel, nach vorn mit dem sogenannten *Lig. annul. c.* fest verwachsen ist. Die hintere Hälfte des Zwischenraumes ist eine sehr dünne Spalte *d.*, welche von der inneren Fläche der Knorpel begrenzt wird, und in welche von der inneren oder Faserschichte des Knorpels mannigfaltig gestaltete, aber verhältnismässig nur sehr dünne Bindegewebsfortsätze (Fig. IV.) frei hereinragten (300fache Vergrösserung).

Fig. II. Der an ganz der gleichen Stelle geführte Horizontalschnitt des 21jährigen bald nach der Geburt gestorbenen Mädchens. Die Knorpelscheiben *a. a.* sind merklich dünner; der zwischen ihnen befindliche Zwischenraum auffallend grösser,

Die durch die ganze Symphyse ziehende keilförmige Zwischensubstanz *b.* ist viel breiter und war ungleich weicher und succulenter. Es ist eine doppelte Höhle *c. c.* vorhanden, zu welcher jene Zwischensubstanz sich gleich einer *Cartilago interarticularis* verhält. Von der in je eine Höhlung herein sehenden Oberfläche einer Knorpelscheibe wucherten reichliche, sehr umfängliche, kolbenähnliche Fortsätze (Fig. V. 200malige Vergrößerung) herein. Diese bestanden aus theils faserigem, theils structurlosem Bindegewebe und enthielten grössere und kleinere Knorpelzellen.

Wenn aus diesen beiden mit einander verglichenen Fällen einen Schluss zu ziehen erlaubt ist, dann sieht man sich wohl genöthigt, anzunehmen, dass durch die Schwangerschaft die Bestandtheile der Symphyse gelockert und sie selber geweitet wird. Es zeigt sich besonders die Zwischensubstanz reichlicher und weicher und die Höhlen umfänglicher. Als feinerer Ausdruck der gesteigerten Plasticität sind jene kolbigen Productionen umfänglicher, wenn ich so sagen darf, besser genährt als im nicht schwangeren Zustande. Sowohl durch ihre Größenzunahme als auch durch den grösseren Umfang der Zwischensubstanz wird der Raum zwischen den Knorpelscheiben beträchtlicher und dadurch die Beweglichkeit der Symphyse grösser.

Es wäre inzwischen ein Irrthum, wenn man glauben möchte, die Beweglichkeit und Ausdehnungsfähigkeit der Schamfuge werde in der Schwangerschaft normalmässig für die Beckenerweiterung während der Geburt sehr einflussreich. Bei einem Versuch am frischen Becken einer im Wochenbett am Puerperalfieber gestorbenen 30jährigen Frau, konnte ich durch künstliche Dilatation eine Erweiterung der Symphyse im Querdurchmesser nur von 3 Millimetern erzielen. Dabei wurde aber die Conjugata des Beckeneinganges etwas kürzer, der quere Durchmesser daselbst aber länger. Die Untersuchung wurde so angestellt, dass ein in zwei Hälften zerlegbarer, runder Keil, der die Beckenhöhle ausfüllte, durch ein oben und unten angebrachtes Schraubenwerk allmälig auseinander getrieben wurde. Man fixirte die vor der Ausdehnung an der vorderen

und hinteren Seite der Symphyse gemessene Breite derselben durch Nadeln und erkannte sodann aus der Zunahme ihres Abstandes die durch jenen Apparat erzeugte Erweiterung. Es liegt ganz in der Anatomie der Schamfuge, daß die Erweiterung nur an ihrer inneren, mit einer Höhle versehenen Hälfte, nicht aber an ihrer äusseren eintritt, deren Breite ich selbst bei sehr gesteigerter Ausdehnung fast unverändert gefunden habe.

Eine krankhafte Weite und Beweglichkeit der Schambeinfuge, welche von den Geburtshelfern als „Erschlaffung“ derselben, — *Diductio symphyseos* — bezeichnet werden, bilden sich während der Schwangerschaft, wie es scheint, nicht selten aus. Die anatomischen Veränderungen beruhen hier einerseits auf einer Erschlaffung des peripherischen Bandapparates, andererseits auf der Vergrößerung der Symphysenhöhle, dem Schwunde der Zwischensubstanz und auf der Absetzung einer synoviaähnlichen Flüssigkeit in das Innere. Einen hierhergehörigen, sehr exquisiten Fall verdanke ich der gefälligen Mittheilung meines verehrten Collegen Breit*). Die Beobachtung betrifft eine 36 Jahre alt gewesene Frau, welche gegen das Ende der Schwangerschaft gestorben ist. Bei der Obduction ist die Schambeinfuge durch ihre außerordentliche Beweglichkeit aufgefallen, indem die Knochenenden nahezu übereinandergeschoben werden konnten. Beim Aufschneiden von hinten her gelangte man in einen für die Aufnahme des Daumens genügend weiten Beutel, welcher mit gelblichem Serum erfüllt war. Die Knochen fand ich überknorpelt; die freien Flächen der Knorpelscheiben glatt; von einer Zwischensubstanz keine Spur; dagegen eine einer Synovialhaut ähnliche Membran, welche die innere Oberfläche des erschlafften Bandapparates überkleidete.

*) Vgl. Rudolph Gmelin, Ueber die Krankheiten der *Symphys. ossum pubis.*
Inaugural-Abhandlung. Tübingen 1854. S. 24.

